

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-233794

(43)Date of publication of application : 10.09.1993

(51)Int.Cl. G06F 15/66  
 G06F 3/153  
 G09G 5/36  
 H04N 5/262

(21)Application number : 04-033154

(71)Applicant : HITACHI LTD

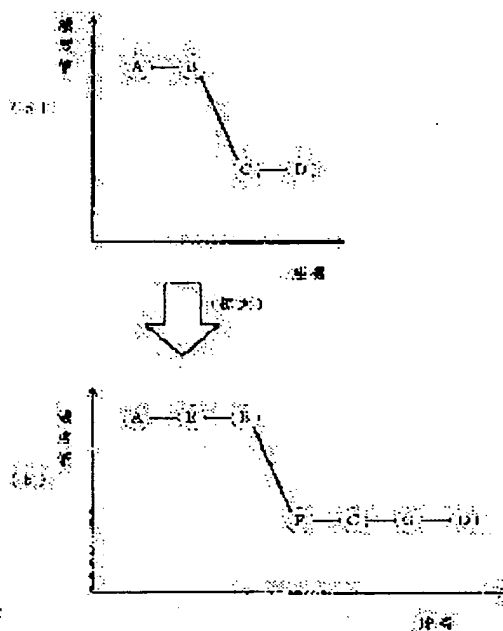
(22)Date of filing : 20.02.1992

(72)Inventor : WATANABE YOSHIHISA

**(54) METHOD AND DEVICE FOR EXPANDING MULTILEVEL NATURAL PICTURE DIGITAL PICTURE****(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To provide an expanded picture in which the sharp picture quality of an original picture is maintained by preserving the changed quantity of an edge part.

**CONSTITUTION:** The edge part of an original picture is shown, and the density value and the coordinate are shown in a vertical axis and in an abscissa, respectively. Picture elements C, D become the edge part. The changed quantity of the edge part of the original picture and the direction are stored, and the method of the interpolation is changed between the edge part and other parts in the interpolation at the time of expanding the original picture. Although a picture element F is an interpolated point in the edge part or between picture elements B and F, the sufficient density difference is kept and the sharp picture quality can be kept. Thus, as the expanded picture is constituted so that the changed quantity of the density value of the edge part of the original picture may be kept, the expanded picture maintaining the same sharp picture quality as the original picture can be obtained.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-233794

(43)公開日 平成5年(1993)9月10日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
G 0 6 F 15/66	3 5 5 C	8420-5L		
3/153	3 2 0 H	9188-5B		
G 0 9 G 5/36		9177-5G		
H 0 4 N 5/262		7337-5C		

審査請求 未請求 請求項の数8(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-33154

(22)出願日 平成4年(1992)2月20日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 渡▲辺▼ 晋央

千葉県習志野市東習志野7丁目1番1号

株式会社日立製作所オフィスシステム設計

開発センタ内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

(54)【発明の名称】 多値自然画デジタル画像の拡大方法及びその拡大装置

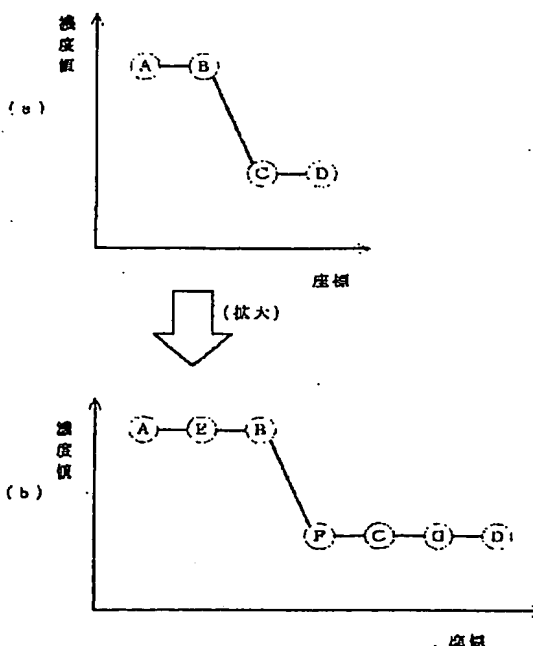
## (57)【要約】

【目的】本発明は多値自然画デジタル画像の拡大に関し、特にエッジ部の変化量を保存することにより、原画像のシャープな画質を維持したままの拡大画像を提供することにある。

【構成】図1は本発明の一実施例の原理を示す模式図である。図1(a)は原画像のエッジ部を示したものであり、縦軸に濃度値、横軸に座標を示してある。画素C、Dがエッジ部となる。原画像のエッジ部の変化量とその方向を記憶し、原画像の拡大の際における補間を、エッジ部と他の部分とでは補間の手法を変えるものである。エッジ部、すなわち画素B、F間は画素Fが補間された点であるにもかかわらず、充分な濃度差が保たれ、従ってシャープな画質を保つことができる。

【効果】原画像のエッジ部の濃度値の変化量を保つように拡大画像を構成するため、原画像と同様のシャープな画質を維持した拡大画像を得ることができる。

(図1)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】拡大の対象となる画像の濃度値の変化量の激しい部分を検出し、その部分においては周辺画素との変化量を保つように拡大することを特徴とする多値自然画デジタル画像の拡大方法

【請求項2】拡大の対象となる画像の濃度値の変化量を用いて、拡大画像の画素を補間する事を特徴とする多値自然画デジタル画像の拡大方法。

【請求項3】拡大の対象となる画素の濃度値の変化の方向性を用いて、拡大画像の画素を補間する事を特徴とする多値自然画デジタル画像の拡大方法。

【請求項4】拡大の対象となる画素の濃度値の変化量に応じて補間方法を変える事を特徴とする多値自然画デジタル画像の拡大方法。

【請求項5】拡大の対象となる画像の濃度値の変化量の激しい部分を検出し、その部分においては周辺画素との変化量を保つように拡大することを特徴とする多値自然画デジタル画像の拡大装置。

【請求項6】拡大の対象となる画像の濃度値の変化量を用いて、拡大画像の画素を補間する事を特徴とする多値自然画デジタル画像の拡大装置。

【請求項7】拡大の対象となる画素の濃度値の変化の方向性を用いて、拡大画像の画素を補間する事を特徴とす

$$N_c = \frac{N_1 + N_2 + N_3 + N_4}{4} \quad \text{-----} \quad \text{(数1)}$$

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】前記した従来のものは、高速処理に適し、装置が簡素化できる点で便利なものである。しかしながら、拡大後の画像は、原画像のシャープな画質を維持することは困難であった。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は拡大画像のシャープな画質を得るために、原画像のエッジ部の変化量とその方向を記憶し、その値を利用して補間する際に、エッジ部とそれ以外の部分で補間方法を変えることにより、エッジ部の濃度値の変化量を原画像と変わらないようにした。

## 【0007】

【作用】上記のようにすれば、エッジ部の濃度値を原画像と変わらないように原画像を拡大することができるため、拡大後の画像でも原画像のシャープな画質を維持できる。

## 【0008】

【実施例】図1は本発明の一実施例の原理を示す模式図である。図1(a)は原画像のエッジ部を示したものであり、縦軸に濃度値、横軸に座標を示してある。画素A、Bは濃度が濃く、画素C、Dは濃度が薄い。すなわ

る多値自然画デジタル画像の拡大装置。

【請求項8】拡大の対象となる画素の濃度値の変化量に応じて補間方法を変える事を特徴とする多値自然画デジタル画像の拡大装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、多値自然画デジタル画像の拡大方法及び拡大装置に関し、特にパーソナルコンピュータ、VTR、テレビ等の表示装置および演算装置、ビデオレコーダ、ビデオカメラ等の録画装置に利用して好適なものである。

## 【0002】

【従来の技術】原画を構成している画素を拡大する画面に均等に分散させその画素の濃度値のみを用いて、拡大する際に必要となる画素の濃度値を全て同じ補間方法で補間している。

【0003】代表例としては、図2に示すように、図2(a)に示す原画の各画素を図2(b)に示す拡大する画面に均等に分散させ、例えば補間される画素P1の濃度値は、その周辺画素N1、N2、N3、N4の濃度値を数1に基づいて平均し、これを用いるものであった。

## 【0004】

## 【数1】

ち、画素C、Dがエッジ部となる。本実施例は、原画像のエッジ部の変化量とその方向を記憶し、原画像の拡大の際における補間を、エッジ部と他の部分とでは補間の手法を変えるものである。図1(b)は本実施例において拡大された状態を示したものであり、画素E、F、Gは拡大に伴う補間点であり、そのエッジ部、すなわち画素B、F間は画素Fが補間された点であるにもかかわらず、充分な濃度差が保たれ、従ってシャープな画質を保つことができる。

【0009】画素(4×4)の原画像を画素(8×8)の大きさに拡大する本発明の一実施例について説明する。図3は画素(4×4)の原画像の各画素の濃度値を示す。本実施例では、その濃度値よりエッジを検出するために、各画素の周辺画素に対する差分の最大値とその方向を求める。例えば、画素B3の差分最大値は画素B4、または画素C3に対し8となる。この情報は、濃度値と同じ大きさの行列の同じ位置に図4、図5に示すように格納しておく。ここで、図4に原画像に対する差分最大値の平面、図5にその方向を示す。そこで、しきい値を用いてエッジ部を検出する。ここでは、一例としてしきい値を7と設定する。図4に、このしきい値処理を施すと、図6(a)、図6(b)に示すように、濃度値

の変化の激しい部分、いわゆるエッジ部の画素を特定することができる。

【0010】次に、図7に示すように、拡大後の画素の行列にエッジ部の差分最大値と方向を配置し、その差分最大値平面上でエッジ領域を規定する。そこで、エッジ部で補間された差分最大値と方向を利用し、拡大に必要な画素の濃度値を補間する。実際の濃度値の補間を行う前に、図8に示すように差分最大値平面上と方向平面上でエッジ領域部の拡大を行う。ここでは、差分最大値は周辺画素の平均を用いて、方向は周辺画素の方向を重ねることにより補間する。

$$N = N_P - S$$

【0013】なお、この数2において、Nは補間される画素の濃度値、N<sub>p</sub>は補間元となる画素の濃度値、Sは補間元となる画素の差分最大値を示す。

【0014】次に原画像の画素が持つ方向が、2方向以上ある場合はそれらの方向を合成し、その合成方向にある画素を数2より補間する。画素F7は、画素B3の持つ合成方向上にあり、画素B3の濃度値が9、最大差分が8であり、数2より図10に示すように1と補間される。補間対象画素がエッジ領域内にある場合は、この段階でも補間しない。

【0015】そこでエッジ領域内の最外部の補間対象画素で、その方向がエッジ領域外の補間対象画素を示す場合は、その画素を図11に示すように補間する。続いてエッジ領域内の補間を行う。エッジ領域内の画素を補間する場合は、エッジ領域内の原画像の画素の濃度値を用いて補間する。エッジ領域内を補間するのに、エッジ領域外の濃度値は用いない。画素C6を補間するには画素F2の差分最大値が8、濃度値が8.5となることから、画素C6の濃度値は図11に示すように0.5となる。

【0016】その後、エッジ領域外の補間を行う。その際は、図12に示すようにエッジ領域外の原画像の画素の濃度値を用いて補間する。

【0017】この結果、エッジ部の濃度値の変化を保存するようなシャープな画質の拡大画像を得ることができる。

【0018】以上、本発明を周辺画素との差分を利用した方法で説明したが、空間偏微分を利用し実現すること

【0011】まず、エッジ部の原画像の画素が示す方向の画素から濃度値の補間を行う。ただし、補間対象画素がエッジ領域内にある場合は、この段階では補間しない。例えば図9において、画素C2について考えると、画素C2が示す方向には画素G5が存在する。画素C2の濃度値が9、差分最大値が9ということから、数1より画素G5の濃度値は図10に示すように0と補間される。

【0012】

【数2】

----- (数2)

もできる。

【0019】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、エッジ部の濃度値の変化量を保存するように拡大を行うことにより、シャープな画質を持つ拡大画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の原理を示す模式図である。

【図2】従来の拡大方法を示す模式図である。

【図3】拡大の対象となる原画像の濃度値を示す模式図である。

【図4】原画像の最大差分値を示す模式図である。

【図5】原画像の最大差分値の方向を示す模式図である。

【図6】しきい値処理を施した原画像の最大差分値と方向の模式図である。

【図7】拡大画像のエッジ領域を示す模式図である。

【図8】差分最大値と方向を補間したエッジ領域を示す模式図である。

【図9】拡大画像に均等に割り当てた原画像の濃度値を示す模式図である。

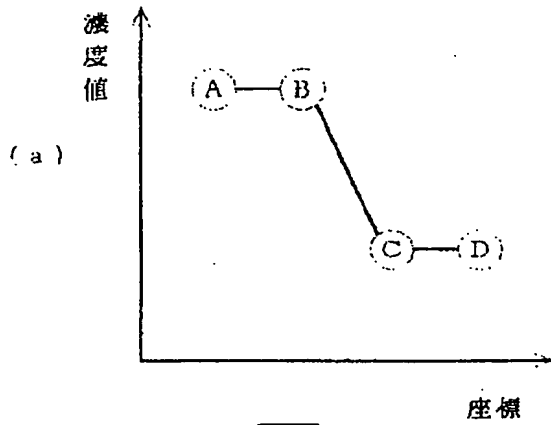
【図10】エッジ領域内の原画像の画素が示す方向にある補間対象となる画素を補間したことを示す模式図である。

【図11】エッジ領域内の画素を補間したことを示す模式図である。

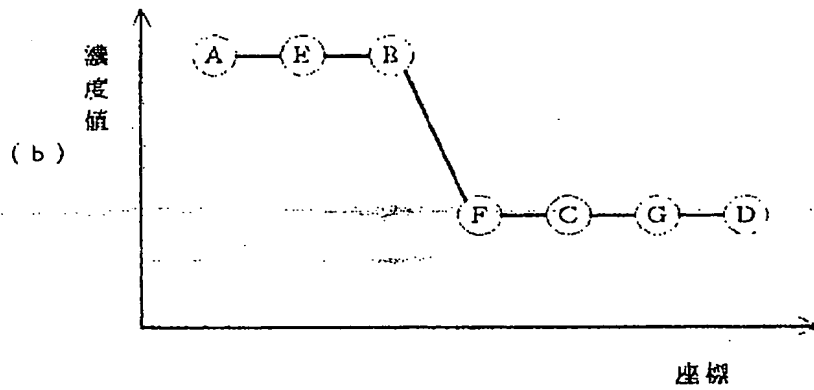
【図12】全てを補間し拡大された画像の濃度値を示す模式図である。

【 図1 】

【 図1 】



(拡大)



【 図3 】

【 図4 】

【 図3 】

【 図4 】

	A	B	C	D
1	6	7	9	0
2	7	8	9	1
3	8	9	1	2
4	9	1	2	3

C 3  
B 4 B 3

	A	B	C	D
1	-1	1	9	-1
2	1	7	9	0
3	7	8	0	1
4	8	0	1	2

【 図9 】

【 図9 】

	A	E	B	F	C	G	D	H
1	8		7				0	
5								
2	7		8		9		1	
6								
3	8		8		1		2	
7								
4	8		1		2		3	
8								

【 図5 】

【 図6 】

【 図7 】

【 図5 】

【 図6 】

【 図7 】

	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				

(a)

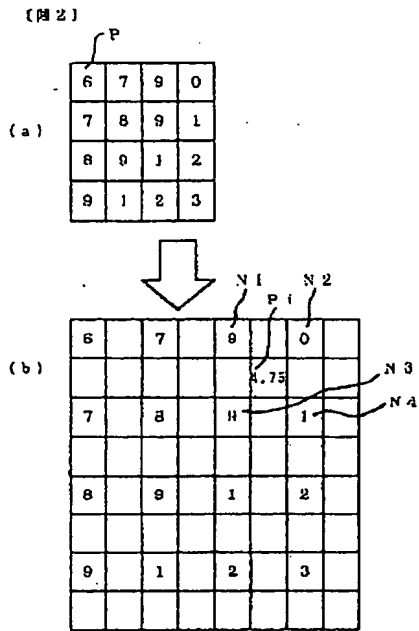
	A	B	C	D
1			9	
2		7	9	
3	7	8		
4	8			

(b)

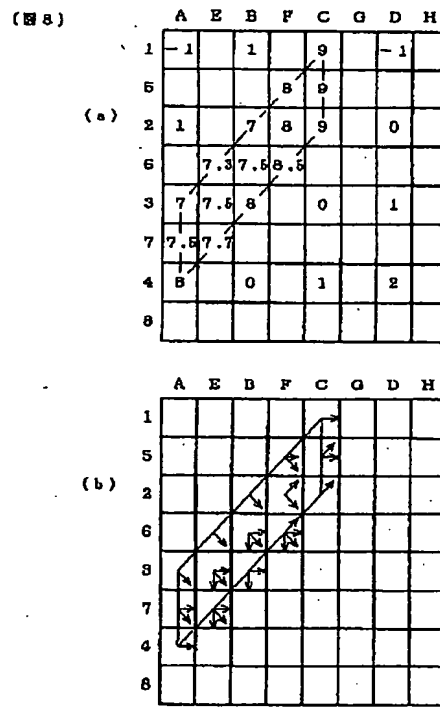
	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				

	A	E	B	F	C	G	D	H
1					9			
5								
2			7		9			
6								
3	7		8					
7								
4	8							
8								

【図2】



【図8】



【図10】

(図10)

	A	E	B	F	C	G	D	H
1	6		7		9	0	0	
5					0			
2	7		8		9		1	
6								
3	8		9	1	1		2	
7			1	1				
4	9	1	1		2		3	
8								

【図11】

(図11)

	A	E	B	F	C	G	D	H
1	6		7		9	0	0	
5				8.7	9	0		
2	7		8	8.5	9		1	
6		8.3	8.5	8.7	0.5			
3	8	8.5	9	1	1		2	
7	8.5	8.7	1					
4	9	1	1		2		8	
8								

【図12】

(図12)

	A	E	B	F	C	G	D	H
1	6	6.5	7	8	9	0	0	0
5	6.5	7	7.5	8.7	9	0	0.5	0.5
2	7	7.5	8	8.5	9	1	1	1
6	7.5	8.3	8.5	8.7	0.5	1.3	1.6	1.6
3	8	8.5	9	1	1	1.5	2	2
7	8.5	8.7	1	1.3	1.5	2	2.5	2.5
4	9	1	1	1.5	2	2.5	3	3
8	9	1	1	1.5	2	2.5	3	3